

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.1.1. Alat Penelitian**

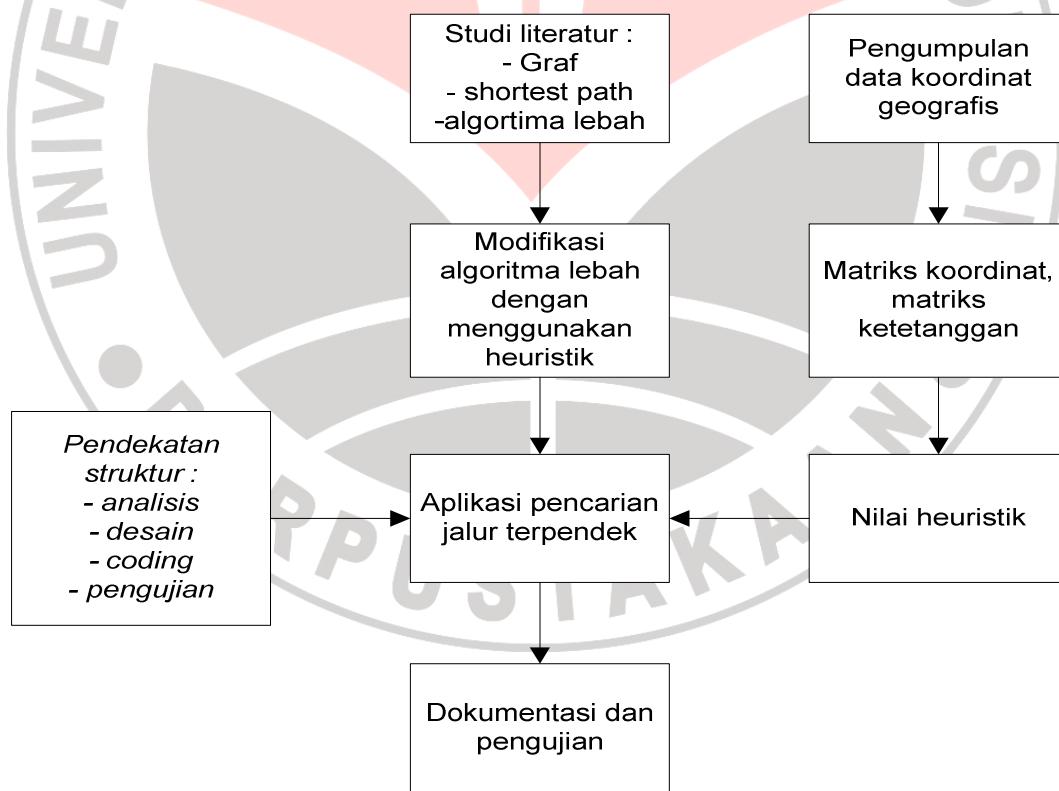
1. Spesifikasi komputer yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
  1. Processor Intel Corei i3 M350 2.27 Ghz
  2. RAM 2 GB
  3. Hardisk 320 GB dengan *freespace* 148 GB
  4. Monitor dengan kemampuan resolusi 1366 x 768 pixel, 32 bit color
  5. Perangkat *Mouse* dan *Keyboard*
2. Sistem operasi menggunakan Microsoft Windows 7 ultimate 32-bit yang dapat mendukung MATLAB 7.8
3. Perangkat lunak untuk perancangan sistem:
  - MATLAB 7.8
4. Perangkat keras penyimpanan berupa flashdisk, cd, dvd.

### 3.1.2. Bahan Penelitian

1. Daftar kota-kota yang dijadikan bahan penelitian hanya kota yang sering digunakan sebagai jalur mudik. Kota-kota yang dijadikan bahan penelitian hanya mencakup kota yang berada di pulau Jawa.
2. Faktor heuristik yang digunakan antara lain : faktor kemacetan, jalan tol, lampu jalan, rawan bencana, keamanan.

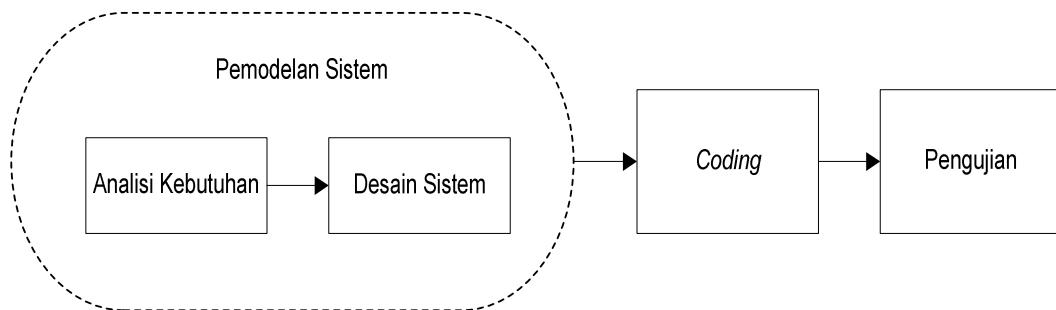
### 3.2. Desain Penelitian

Berdasarkan penjelasan diatas maka disusunlah desain penelitian pengembangan perangkat lunak dibawah ini.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

1. Studi literatur merupakan proses mempelajari atau memahami beberapa teori yang berhubungan dengan pengembangan perangkat lunak. Pemahaman teori yang dipelajari diantaranya, jalur terpendek, sistem koordinat geografis, algoritma BCO.
2. Modifikasi algoritma BCO dilakukan untuk menyesuaikan kebutuhan aplikasi pencarian jalur terpendek pada jalur mudik.
3. Pengumpulan data berupa kota-kota yang terkait dalam pencarian jalur terpendek diperoleh dari internet.
4. Graf, matriks ketetanggan dan matriks heuristik (faktor kemacetan, faktor lampu jalan, faktor jalan tol, faktor rawan kecelakaan, faktor keamanan) merupakan bahan representasi pengembangan perangkat lunak.
5. Pengumpulan data koordinat diambil dari internet berdasarkan data data yang terdapat dalam situs [www.mapsofworld.com](http://www.mapsofworld.com), [www.wikimapia.com](http://www.wikimapia.com) dan [www.garisline.com](http://www.garisline.com).
6. Dokumentasi merupakan hasil dari penelitian yang berupa tulisan yaitu dokumen teknis, paper, maupun dokumen skripsi.
7. Pengembangan perangkat lunak menggunakan model *sekuensial linear* atau sering disebut dengan model air terjun (*waterfall*). Model pengembangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.2** Model Waterfall Pressman

Desain penelitian meliputi aktivitas-aktivitas berikut:

1. Pemodelan proses

Pemodelan sistem informasi harus dilakukan terlebih dahulu sebelum mulai melakukan implementasi program atau pengkodean program. Pemodelan sistem informasi ini bertujuan untuk menemukan batasan-batasan masalah pada penerapan sistem.

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Tahap ini merupakan tahap awal dalam pengembangan sebuah perangkat lunak, tahapan ini digunakan untuk mengetahui informasi, model, dan spesifikasi dari sistem yang dibutuhkan, baik kebutuhan fungsional maupun kebutuhan non fungsional yang dibutuhkan dalam membangun perangkat lunak pencarian jalur terpendek dengan menggunakan algoritma lebah.

Dalam pencarian jalur terpendek pada jalur mudik, seorang *user* membutuhkan data – data berupa data koordinat, data ketetanggaan,

heuristik (faktor kemacetan, faktor lampu jalan, faktor jalan tol, faktor rawan bencana, faktor keamanan), data bobot jalan yang disimpan dalam sebuah dokumen, yang terakhir dilakukan oleh *user* adalah memasukan nilai bobot, dimana nilai bobot ini berpengaruh terhadap pertimbangan yang digunakan. Misalnya, semakin besar bobot yang diberikan kepada faktor, maka pertimbangan untuk mencari jalur akan lebih cenderung mempertimbangkan faktor-faktor.

Tahapan pertama yang harus dilakukan *user* sebelum menentukan jalur terpendek adalah memasukan data koordinat, data ini berisi koordinat kota yang terlibat dalam pencarian jalur terpendek. Kemudian *user* memasukan data ketetanggan, data ini menunjukan kemungkinan jalur yang bisa dilalui dari satu kota ke kota yang lain. Tahapan yang ketiga adalah memasukan data heuristik (faktor kemacetan, faktor lampu jalan, faktor jalan tol, faktor rawan bencana, faktor keamanan), lainnya. Tahapan terakhir yaitu *user* memasukan nilai bobot jarak dan bobot faktor dari setiap data yang diinputkan sebelumnya.

Setelah semua data tersedia, *user* mulai mencari jalur terpendek jalur mudik dengan terlebih dahulu memasukkan kota awal, kota tujuan, dan nilai parameter-parameter algoritma lebah. Selanjutn *user* menyimpan hasil pencarian tersebut. *User* juga dapat menampilkan kembali data hasil pencarian yang disimpan.

## 2. Desain Perangkat Lunak

Tahapan kedua dari model waterfall adalah desain dimana pada tahapan ini bertujuan membuat desain dari hasil analisis yang dilakukan pada tahapan pertama. Informasi, model dan spesifikasi yang diubah menjadi sebuah desain sistem yang nantinya akan dikodekan. Desain sistem yang pertama dibuat adalah *Context Diagram*. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *Data Flow Diagram (DFD)*. DFD ini dibuat dalam 3 level, level ke-1 terdapat 3 proses yang dilakukan. Proses pertama melakukan baca\_data, proses ke-2 melakukan pencarian\_jalur\_terpendek dan proses ke-3 pembuatan matriks\_bobot. DFD level 2 terdapat 5 proses yang dilakukan. Proses ke-1 menghitung matriks\_jarak, proses ke-2 menghitung siklus\_semut, proses ke-3 menghitung matriks\_faktor, proses ke-4 input parameter algoritma dan proses ke-5 menghitung matriks\_eta. DFD level 3 terdapat 5 proses yang dilakukan. Proses ke-1 membuat matriks\_tabu, proses ke-2 menghitung update\_matriks\_rho, proses ke-3 melakukan waggle\_dance, proses ke-4 siklus semut, proses ke-5 menghitung panjang jalur.

Setelah pembuatan DFD, desain sistem yang dibuat selanjutnya adalah *Data Dictionary*. *Data Dictionary* ini menjelaskan deskripsi dari data yang digunakan dalam proses pencarian jalur terpendek. Data yang dideskripsikan diantaranya data koordinat, ketetanggaan, faktor\_kemacetan, jalan\_tol, lampu\_jalan, rawan\_bencana, keamanan,

bobot\_jarak dan bobot\_faktor, kota\_awal dan kota\_tujuan dan parameter\_algortima.

Tahapan terakhir dalam pembuatan model sistem adalah pembuatan *Prosess Spesification*. *Prosess Spesification* menjelaskan secara terperinci dari proses yang dilakukan pada DFD level 1 sampai level 3.

### 3. *Coding*

Tahap ketiga adalah *coding*, tahapan ini dimaksudkan mengkodekan desain yang telah dibuat dalam tahapan kedua menjadi sebuah kode-kode yang nantinya akan dibaca oleh komputer dan diubah menjadi sebuah tampilan yang nantinya digunakan. Implementasi program tidak boleh melebihi dari apa yang telah ditentukan dalam desain perangkat lunak.

Pada tahapan *coding* ini yang pertama adalah perancangan data, data-data yang digunakan antara lain : matriks\_koordinat, matriks\_ketetanggaan, matriks\_kemacetan, matriks\_lampu\_jalan, matriks\_jalan\_tol, matriks\_rawan\_kecelakaan, matriks\_keamanan, matriks\_bobot, matriks\_jarak, matriks\_eta, matriks\_rho, matriks\_tabu, matriks\_tabulist, Ri (waggle\_dance), matriks\_rute, matriks\_panjang\_jalur, penyimpanan file hasil.

Tahapan *coding* yang kedua adalah perancangan antarmuka, antarmuka yang dibuat antara lain : menu utama, pencarian jalur

terpendek, input data, keterangan kota, input kota awal dan kota tujuan, input parameter algoritma, save, load.

#### 4. Pengujian

Tahapan terakhir dalam model waterfall adalah tahapan pengujian, dimana pada tahapan ini software yang telah dibuat diuji apakah sudah sesuai dengan kbutuhan atau belum. Dalam pengujian software ini dilakukan dengan pengujian *Blackbox*. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian input data. Apakah data yang dimasukan berhasil atau tidak, input bobot yang dimasukan berhasil atau tidak, input kota awal dan kota tujuan berhasil dimasukan atau tidak, input parameter algoritma berhasil atau tidak, *save* jalur yang terbentuk berhasil atau tidak, *load* rute yang disimpan berhasil atau tidak dan yang terakhir pada Pencarian jalur terpendek, pengujian yang dilakukan apakah terbentuk rute dan panjang jalur atau tidak, apabila data yang dimasukan kurang muncul peringatan atau tidak dan apabila kota awal dan kota tujuan sama apakah muncul peringatan atau tidak.